

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL E EXTENSÃO

VALDENIR MANOEL NUNES SOEIRO

MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS FLORESTAIS NA COLHEITA
MECANIZADA: A BUSCA PARA OBTER A MELHOR
DISPONIBILIDADE MECÂNICA

CURITIBA
2012

VALDENIR MANOEL NUNES SOEIRO

**MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS FLORESTAIS NA COLHEITA
MECANIZADA: A BUSCA PARA OBTER A MELHOR
DISPONIBILIDADE MECÂNICA**

Trabalho de conclusão do título de em
Gestão Florestal no curso de Pós-
Graduação em Gestão Florestal do
Departamento de Economia Rural e
Extensão, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná

Professor Orientador: Dr. Renato Robert

CURITIBA

2012

Dedico este trabalho a todos que acreditam como eu, que: “Se queres progredir não deves repetir a história, mas fazer uma história nova. Para construir uma nova história é preciso trilhar novos caminhos”.

Gandhi

Agradeço a Deus, o que seria de mim sem a fé que tenho Nele; pela saúde, força e sabedoria que me proporciona em todos os momentos da minha vida, a família que tanto amo, esposa Dulce e as filhas, Letícia e Vanderléia pelo suporte incondicional.

Aos amigos Jorge Moro, Marcus Masson e Moisés Amorim, pelo apoio e inspiração para concretização deste curso.

Aos professores e tutoras da UFPR e em especial ao professor Renato Robert pela orientação e apoio no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram ao desenvolvimento e conclusão deste trabalho, a todos os profissionais que colaboraram respondendo a pesquisa de campo e as pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente nesta caminhada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO.....	9
2.2 CONCEITO DA MANUTENÇÃO E SUA FUNÇÃO.....	11
2.3 ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Nº 5462/94 EM RELAÇÃO A MANUTENÇÃO.....	13
2.4 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS NA COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA.....	15
2.5 A BUSCA DA DISPONIBILIDADE MECÂNICA NA COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA.....	18
2.6 COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA.....	21
3. METODOLOGIA	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
4.1 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS FLORESTAIS NA COLHEITA MECANIZADA: A BUSCA PARA OBTER A MELHOR DISPONIBILIDADE MECÂNICA.....	25
4.2 QUADROS E GRÁFICOS DOS ITENS DE MAIOR RELEVÂNCIA NA PESQUISA DE CAMPO.....	30
4.3 MANUTENÇÃO: MELHOR DISPONIBILIDADE MECÂNICA NA COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
6. REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE.....	44

1. INTRODUÇÃO

A manutenção é um bem necessário que envolve todas as ações para que determinado equipamento seja conservado ou restaurado e que desta forma possa permanecer em condições específicas e com a possibilidade de otimizar o processo e tornar viável a sua duração. Ela ainda previne o desperdício evitando que o equipamento se deteriore prematuramente.

Sabe-se também, a ampla discussão que envolve a manutenção e suas várias técnicas para a obtenção da disponibilidade mecânica, e que esta seja realizada de forma eficaz prevenindo as falhas e reduzindo ao máximo os defeitos, de maneira que todos os equipamentos estejam em perfeitas condições de operação quando solicitados ou, em caso de falhas e/ou defeitos, que estes possam ser reparados no menor tempo possível com custos dentro das metas estabelecidas.

A manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada (*harvester, feller buncher, forwarder, clambunch*), entre outros, deve garantir a disponibilidade da função dos equipamentos de modo a atender a um processo de produção com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e adequação das melhores práticas. Isso significa em disciplina aplicada e consequentemente modificações na forma de atuar.

Diante disso, o estudo possui a temática: Manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada: a busca para obter a melhor disponibilidade mecânica. Essa temática se torna relevante, uma vez que, deve ficar claro a busca para obter a melhor disponibilidade mecânica e que esta seja feita com melhores práticas de manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada na busca da excelência. A manutenção, como função estratégica nas organizações é responsável direta pela disponibilidade dos ativos tendo, assim, uma importância grandiosa nos resultados da empresa.

Então, pergunta-se: Manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada, como obter a melhor disponibilidade mecânica?

A manutenção é de vital importância para o desempenho das máquinas, tendo a possibilidade de detectar e tratar as anormalidades dos equipamentos antes

que eles produzam defeitos ou falhas, sendo ainda de suma importância obter a melhor disponibilidade mecânica da máquina e desenvolvimento de técnicas apropriadas que promova a melhoria no equipamento.

Em um ambiente de negócios altamente competitivo, melhorar a utilização dos ativos é fundamental para se alcançar a produtividade necessária à sobrevivência e sucesso da empresa. Esses resultados serão tanto melhores quanto mais eficaz for a Gestão da Manutenção.

Dessa forma o objetivo geral da pesquisa que se segue é:

Analisar as práticas de manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada na busca para obter a melhor disponibilidade mecânica.

Os objetivos específicos são:

Caracterizar a manutenção nos aspectos histórico, conceitual e legal;

Identificar os recursos necessários para manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada;

Demonstrar as variáveis na manutenção das máquinas florestais na busca para obter a melhor disponibilidade mecânica na colheita mecanizada.

Sabe-se da necessidade que as empresas possuem de ter seus equipamentos em perfeitas condições de uso para que estes deem o retorno necessário. Uma manutenção de qualidade sempre em busca de melhorias é de grande importância dentro da organização, ela exerce ainda um papel estratégico seu desempenho afeta diretamente o resultado da empresa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO

Para melhor compreensão sobre a necessidade de uma manutenção de qualidade em máquinas florestais na colheita mecanizada e como obter a melhor disponibilidade mecânica, é importante que se saiba um pouco da história da manutenção.

A história da manutenção que teve seu início a partir de 1930 pode ser dividida em três gerações: a primeira geração a mecanização, a segunda geração a industrialização e a terceira geração a automatização. A primeira geração se iniciou com o final da segunda guerra mundial, sendo uma mecanização da indústria incipiente, com utilização de equipamentos simples para as funções onde eram aplicados (Kardec e Nascif, 1999).

Supõe-se também, que a sociedade da época pouco dependia de seu desempenho, logo, esses equipamentos só eram restaurados quando apresentavam defeitos. Assim, a atividade de manutenção na forma planejada praticamente inexistia, limitava-se a tarefas preventivas de serviço; como limpeza, lubrificação de máquinas e algumas tarefas corretivas para reparação de falhas.

Moubray (2000, p. 2) explana que:

[...] Naquele tempo, a indústria não era altamente mecanizada, portanto, os períodos de paralisação à espera de recuperação de falhas não eram muito importantes. Isso significa que a prevenção contra falhas de equipamentos não era uma prioridade alta na mente da maioria dos gerentes. [...]

A industrialização acompanhou a disseminação das linhas de produção contínuas, gerando dependência crescente da sociedade em relação aos produtos e processos industriais. Com o avanço da automação e a falta de mão de obra especializada, resultou em custo crescente de correção das falhas deixando de produzir para consumo, o que deixou a população alarmada sobre o desempenho da indústria. Com isso a maior disponibilidade e vida útil a um baixo custo, tornou-se o objetivo principal de avaliação no ambiente industrial.

Segundo Moubray (2000, p. 3):

[...] As pressões do período de guerra aumentaram a demanda por bens de todos os tipos, enquanto que o suprimento de mão-de-obra industrial diminuiu drasticamente. Esse fato levou a uma mecanização aumentada. Por volta de década de 50, máquinas de todos os tipos eram mais numerosas e complexas. A indústria estava começando a depender delas.

A manutenção da automatização que faz parte da terceira geração evolui com técnicas modernas, maior disponibilidade, confiabilidade e com mais possibilidade de vida útil, pois a sociedade passou a exigir maior qualidade, garantia de desempenho dos produtos, preservação do meio ambiente e segurança para usuários de processos e produtos industriais, gerando assim as condições que motivam o surgimento de uma manutenção mais aplicada e confiável.

De acordo com Moubray (2000, p. 3), “[...] Em tempos recentes, o crescimento da mecanização e da automação passou a indicar que *confiabilidade e disponibilidade* tornaram-se questões chaves [...]”

Observa-se que, a necessidade de uma manutenção mais enérgica e ativa adotada na maioria das grandes e médias empresas na Europa e América do Norte cultivaram grande esforço ao treinamento do pessoal, nas técnicas de organização e gerenciamento da manutenção com o intuito de melhorias adequadas para beneficiar o processo produtivo da organização.

De acordo com Kardec e Lafraia (2002, p. 3):

[...] “pensar e agir estrategicamente”, para que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo contribuindo, efetivamente, para que a empresa caminhe rumo à Excelência Empresarial.

Diante disso, fica claro que a manutenção realizada de forma planejada tem a possibilidade de otimizar a permanência dos equipamentos para produção, na geração de maior disponibilidade, para que estes estejam em perfeito estado de operação no momento que forem solicitados, ou ainda que estes possam ser reparados, em caso de defeito, no menor tempo possível e da forma mais adequada tecnicamente.

Assim, essa história que teve origem na Europa e América do Norte iniciou no Brasil na década de 1990 com a verdadeira abertura dos portos. A indústria brasileira se via obrigada a buscar a qualidade total dos seus produtos e serviços, aliada a um custo operacional capaz de permitir um maior poder de concorrência do produto nacional com os estrangeiros, que ancoravam cada vez em

maior número em território brasileiro. Nesta época, as indústrias do mercado nacional ainda possuíam um baixo nível de organização na manutenção, o que impactava em maior custo no produto final.

Segundo Kardec e Lafraia (2002, p. 3):

Esta nova postura é fruto dos novos desafios que se apresentam para as empresas neste novo cenário de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças se sucedem em alta velocidade e a manutenção, como uma das atividades fundamentais do processo produtivo, precisa ser um agente proativo.

Assim, com o passar do tempo, após a abertura de mercado as importações nos anos 90; é que as últimas inovações também puderam ser incorporadas pelo setor florestal brasileiro. A partir dessa época, passou-se a usar o termo “colheita de madeira”, para diferenciar as florestas plantadas, da exploração das florestas nativas. Em poucas décadas, foram substituídos os sistemas manuais ou semi-mecanizados, para os sistemas altamente mecanizados.

Segundo Volpato (apud FILHO, 2001, p. 196):

No Brasil, a modernização das operações florestais, principalmente as que fazem parte do processo de colheita e transporte florestal, iniciou na década de 70, quando a indústria nacional começou a produzir máquinas de porte médio e leves para fins florestais, como motosserras e guas carregadeiras, o que permitiu o aumento do rendimento nas atividades de corte florestal, reduzindo a participação do homem no processo produtivo.

A introdução de máquinas de alta capacidade de produção, tais como o *Harvester*, *Feller buncher*, *Forwarder* e *Clambunck*, entre outros, permitiu que as operações de corte, processamento e baldeio, fossem realizadas de forma sistemática. Entretanto, os altos índices de mecanização restritos principalmente, às grandes empresas, também tiveram dificuldades para serem implementados devido à escassez de mão de obra qualificada para operação e manutenção desses equipamentos. Sendo necessário investimento em treinamento para capacitar profissionais para operar e fazer manutenção de qualidade.

De acordo com Dornelles (apud FILHO, 2001, p. 197):

O nível de mecanização da colheita de madeira varia entre os diferentes ramos do setor florestal, e mesmo entre as indústrias de um mesmo ramo. As grandes indústrias do setor de celulose e papel são as que se encontram num patamar de mecanização mais elevado, utilizando equipamentos especificamente projetados para a colheita e o transporte florestal, implementados com desenvolvimento da indústria nacional e a abertura das importações.

Observa-se, pelo contexto histórico, que a manutenção ganha seu espaço no processo produtivo. Com o amadurecimento industrial, fez-se sentir a pesada necessidade de reestruturação no nível e na filosofia da organização da manutenção também no setor florestal, de modo que hoje, já temos um esforço maior nesse sentido, e podemos até dizer, que a manutenção tem todo seu destaque nesse processo, como não poderia deixar de ocorrer, em benefício próprio das empresas que precisam ser cada vez mais eficazes e necessitam obter resultados consistentes.

2.2 CONCEITO DE MANUTENÇÃO E SUA FUNÇÃO

A manutenção é para muitas empresas, o alicerce para o sustento dos lucros e ganhos e exerce enorme força nas decisões das mesmas. Mas para algumas organizações, estas práticas não são observadas, caracterizados pelo estado deplorável que os equipamentos se encontram. Knotts (1999), diz que manutenção são todas as ações necessárias para garantir a disponibilidade; incluindo serviços, reparos, modificações e verificação de um equipamento ou sistema.

Observa-se, que não existe espaço nas empresas para uma manutenção sem compromisso, só no imprevisto. As empresa atuais “gritam” por uma disponibilidade maior de manutenção e que essa seja feita com competência, criatividade, flexibilidade, velocidade, cultura de mudança e com certeza; o trabalho em equipe.

De acordo com Kardec e Lafraia (2002, p. 23), em relação ao conceito moderno de manutenção é:

Garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequados.

Com esse conceito fica claro que a manutenção é a inclinação de conservar ou repor um item em um estado no qual possa atender a uma solicitação, sendo a ação de manutenção a sequencia de atividades elementares efetuadas com

uma dada finalidade que envolve todas as ações técnicas, administrativas e a supervisão, sempre, em benefício da empresa com responsabilidade social e ambiental.

Segundo Kardec e Lafraia (2002, p. 5):

A manutenção, para ser estratégica, precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; ou seja, não basta, apenas, reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter a função do equipamento disponível para a operação reduzindo a probabilidade de uma parada de produção ou o não fornecimento de um serviço.

O trabalho da manutenção cada vez mais se faz necessário no atual cenário das empresas, com a necessidade ainda de qualificação e equipamentos adequados para o pessoal da área, no intuito de evitar falhas com a intervenção da manutenção na busca da disponibilidade mecânica. Kardec e Lafraia (2002), diz que a existência da manutenção se faz necessária para que não possua manutenção.

Vê-se também, para que a função de manutenção tenha uma ação estratégica é primordial que o processo de gestão seja eficaz; com políticas e diretrizes, diagnóstico, metas estratégicas baseadas em “*benchmarkings*”, melhores práticas, e indicadores, essa função deve ser organizada de tal maneira que o equipamento somente pare de produzir de forma planejada. Assim, a função da manutenção é proporcionar uma atuação objetiva, disponível e com possibilidade de almejar o sucesso da organização.

Ilusório pensar, no entanto, que as máquinas continuarão a trabalhar sempre em bom estado, sem a necessidade de manutenção; qualquer equipamento sem manutenção de qualidade não tem possibilidade de continuar em funcionamento, produzindo na forma esperada, ou seja, a degradação é fatal.

Segundo Moubray (2000, p. 23):

Se a deterioração é inevitável, deve ser levada em consideração. Significa quando qualquer ativo é posto a trabalhar, deve ser capaz de produzir mais do que o padrão mínimo de desempenho pelo usuário. O que o ativo é capaz de produzir é conhecido como capacidade inicial (ou confiabilidade inerente).

A manutenção tem a possibilidade de ajudar a garantir que os ativos continuem a exercer seu papel desejado, afirmando que sua confiabilidade continue, sempre, acima do mínimo desejado pelo usuário com desempenho satisfatório.

Lembrando, ainda, que a confiabilidade inicial de qualquer ativo é estabelecida pelo seu projeto e como foi feito, e que a manutenção somente pode recuperar o ativo ao seu nível inicial de credibilidade, não podendo ir além.

2.3 ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – 5462/94 EM RELAÇÃO À MANUTENÇÃO

As transformações que vem ocorrendo no mundo empresarial, como consequências dos processos de globalização, estão afetando a sociedade mundial e o nosso país, exigindo assim, o exame das condições objetivas destes impactos na sociedade brasileira, a fim de perceber os desafios que elas nos apontam. Para isso, as empresas que necessitam de disponibilidade mecânica para aumentar a produção, precisam conhecer cada tipo de manutenção, seus benefícios, quanto custa e como utilizá-las; e essas com a possibilidade de ser usada de forma a contribuir para o sucesso empresarial.

Assim, no que se refere à manutenção, a Associação Brasileira de Normas Técnicas 5462-1994 (ABNT) estabelece que a manutenção é dividida em corretiva, preventiva e preditiva.

A Manutenção Corretiva é a manutenção efetuada após a ocorrência de uma falha, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida, (ABNT, 5462-1994). Essa manutenção fornece a correção de um defeito conhecido ou suspeito, ela também pode incluir algum ou todos dos seguintes passos: localização do defeito, isolamento do defeito, desmontagem, substituição, montagem, alinhamento e teste. Este tipo de manutenção é conhecido ainda como manutenção não programada ou programada.

A manutenção corretiva não programada fornece uma manutenção aleatória, ou seja, atua quando já ocorreu o problema em determinado equipamento ocasionando perdas para a produção o que significa risco para o desenvolvimento da empresa, pois certamente este tipo de manutenção não está adequado às necessidades de competitividade atuais.

Para Kardec e Nascif (1999, p. 33):

[...], a manutenção corretiva não planejada implica altos custos, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas de produção, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção.

Além disso, quebras aleatórias podem ter consequências bastante graves para o equipamento, [...]

A manutenção corretiva programada é mais eficaz, sendo que o trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro e proporciona melhor qualidade. É nessa qualidade que a empresa busca a disponibilidade mecânica.

A Manutenção Preventiva é a manutenção efetuada em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, e destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item (ABNT, 5462-1994). Sabe-se que esta manutenção tem o objetivo de manter o item disponível; ela ocorre por meio de inspeções sistemáticas, detecção, substituição, ajuste, calibração, limpeza, dentre outros.

Observa-se, que essa manutenção proporciona um conhecimento precedente das ações, permitindo uma boa qualidade das atividades e obtenção de recursos necessários. Por outro lado a manutenção preventiva é questionada pela retirada do equipamento estar funcionando em perfeitas condições.

Nesse sentido, é importante que o gestor de manutenção conheça bem o equipamento, suas falhas precoces, duração etc., que tenha conhecimento das técnicas para assim ser possível prever a correção sem prejudicar o andamento do processo.

Segundo Kardec e Nascif (1999, p. 35), “[...], a Manutenção Preventiva procura obstinadamente evitar a ocorrência de falhas, ou seja, **procura** prevenir. [...]”

A Manutenção Preditiva já é a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise utilizando-se de meios de supervisão ou de amostragem. Essa manutenção tem a possibilidade de reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (ABNT, 5462-1994).

Assim, o desígnio desta manutenção é permitir que o equipamento opere de forma contínua e com maior tempo possível. Sua intervenção permite a preparação prévia do serviço de forma mais direta sem prejudicar a operação,

assim, é de grande importância que o pessoal responsável pela manutenção esteja bem capacitado para analisar e formular o diagnóstico preciso.

De acordo com Kardec e Nascif (1999, p. 37):

A manutenção Preditiva é a primeira grande quebra de paradigma na Manutenção, e tanto mais se intensifica quanto mais o conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento. [...], a Manutenção preditiva privilegia a disponibilidade à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medidas e verificações são efetuadas com o equipamento produzindo.

A literatura fala ainda da manutenção detectiva. Moubray (2000) discorre que esta manutenção se associa a itens que só trabalham quando necessário e por isso não informam quando estão em estado de falha. Exemplos desses itens é o sistema de alarme e dispositivos de medição e controle. Estas falhas são denominadas de falhas ocultas.

Outro tipo de manutenção existente é a engenharia de manutenção, que tem como objetivo identificar as causas básicas de determinadas falhas, melhorar padrões e sistemáticas, eliminar problemas crônicos, ou seja, atuar na causa raiz do problema, para isso utiliza banco de dados que contém as informações. Essas são acompanhadas e as ações de manutenção são recomendadas antes da ocorrência da falha.

Observa-se que a Associação Brasileira de normas Técnicas (ABNT, 5462-1994) deixa claro que o desempenho do suporte de manutenção é a capacidade de uma organização de manutenção prover, sob demanda, os recursos necessários para manter um item sob condições especificadas e de acordo com uma dada política de manutenção.

2.4 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS NA COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA

Ao longo do tempo a área de manutenção tem mudado significativamente e o incremento destas mudanças pode ser observado no número e na variedade das instalações produtivas, com projetos cada vez mais complexos, com exigências de

conhecimento técnico em níveis cada vez maiores, o que demanda uma atualização constante dos profissionais da área de manutenção.

Uma tendência é que a área de manutenção nas empresas de colheita florestal mecanizada passa a ser considerada estratégica para os resultados dos negócios das mesmas, pois por meio da manutenção sistemática é possível antecipar-se e evitar falhas que poderiam ocasionar paradas imprevistas dos equipamentos produtivos. Da mesma forma, é possível detectar uma situação onde haja expectativa de falha e programar-se para uma intervenção em oportunidade mais apropriada, sem prejudicar os compromissos de produção assumidos.

Para Kardec e Lafraia (2002, p. 29):

[...] a Manutenção tem um papel muito importante pois, para cumprir sua missão, ela precisa atuar como elo de ligação das ações dos sistemas de engenharia, suprimento, inspeção de equipamentos, dentre outros, para atender ao cliente interno que é a operação.

Observa-se assim, que para obter uma manutenção de qualidade na colheita mecanizada, os profissionais da área devem ser qualificados e comprometidos no processo, na busca dos melhores resultados da disponibilidade mecânica com ações necessárias e eficazes na manutenção, incluindo os serviços de apoio, transporte, lavagem dos equipamentos, peças, abastecimentos e lubrificações.

Percebe-se também, que o trabalho em equipe é um fator de extrema importância, talvez, um recurso mais que necessário que tem a possibilidade de determinar o sucesso ou até mesmo o fracasso de determinada empresa; é possível que a falta dessa interação das equipes seja um entrave para que a manutenção e a operação formem um verdadeiro time na busca de soluções adequadas para a organização.

De acordo com Kardec e Lafraia (2002, p. 33):

O trabalho em equipe é o fator crítico de sucesso da organização como um todo e da manutenção em particular.

Esta é a maior dificuldade das organizações e a maior causa que determina o sucesso ou o fracasso empresarial. Às vezes uma organização com muitos talentos individuais consegue resultados inferiores a uma outra com menos talentos individuais e mais espírito de equipe.

Face a esse desafio, surge a necessidade de unir forças em busca de recursos necessários para obter uma manutenção de qualidade e que esta seja feita

com ações conjuntas a fim de identificar eventuais problemas, sendo que o sucesso de equipe é também crucial no quesito empregabilidade, ou seja, cliente satisfeito emprego garantido.

Pode-se dizer que a empresa que valoriza o trabalho em equipe é responsável em fornecer um ambiente saudável de trabalho que contribui para a inclusão, incentivadas por novas ideias, respeitando os indivíduos e fornecendo oportunidades, e é possível dizer que essa base do trabalho em equipe, gera a integridade, honestidade, confiabilidade e transparência no relacionamento com clientes, fornecedores e funcionários. Uma empresa de ação sempre pautada pela ética e também pela responsabilidade social, que colabora com os processos de conscientização da sociedade e preserva o meio ambiente.

Percebe-se a possibilidade do entrelaçamento dos objetivos da empresa e a equipe, pois, a ideia dessa busca comum entre pessoas e organização, implica na presença da interação, em que ambas são efetivamente envolvidas na melhoria dos processos e realização das atividades, que é a qualidade do trabalho, isso é que faz a diferença. E muito terá que ser feito, ainda neste sentido.

Sempre é importante lembrar o pensamento do filósofo francês Ferry (2007, p. 76), sobre o sucesso no mundo das empresas, “[...] Nós estamos aqui para melhor compreender o outro. [...]”

Assim, para uma empresa progredir e chegar aos seus objetivos vale lembrar que deve existir uma divisão do fazer em si, uma união coletiva, um trabalho em conjunto e a interação do conhecimento com aprendizagem, isso sim, possibilita o sucesso das pessoas levando-as a um trabalho produtivo.

Kardec e Lafraia (2002, p. 34), explanam que o tema é mais abarcante e abrange não só a relação da manutenção com a operação, mas também a engenharia, e deve ser buscada de dois modos:

- **EDUCAÇÃO:** através de um trabalho persistente de treinamento, vivências, visitas a empresas de alta competitividade, depoimentos de pessoas reconhecidas como tendo experiências bem-sucedidas, enfim, é uma nova cultura onde todos reconhecem a importância deste tema, mas poucos conseguem implementá-la. Ousamos dizer que é uma questão de sobrevivência e, como tal, uma questão estratégica.
- **ORGANIZAÇÃO:** é preciso criar mecanismos organizacionais que favoreçam a formação destas equipes mistas de manutenção e operação, trabalhando integradas para a otimização do todo. Isto pode

ser conseguido através de estrutura matricial, times multifuncionais envolvendo operação, manutenção, engenharia, segurança, entre outras especialidades. As empresas que já estão no estágio da excelência empresarial têm o trabalho em equipe como um dos fatores críticos de sucesso.

É necessária a adoção de recursos e estratégias que, de fato, permitam uma melhoria na formação do profissional de manutenção, pois a transmissão pura e simples de conhecimentos tecnológicos aos profissionais não basta, para garantir um desempenho satisfatório, tanto para os profissionais individualmente, quanto para a empresa. Mais do que nunca se torna urgente atentar para o desenvolvimento de competências e habilidades mais amplas, indispensáveis ao desempenho profissional no contexto atual.

Assim, vale ressaltar que os recursos necessários para uma manutenção de qualidade devem obedecer à peculiaridade de cada organização tendo a gestão de manutenção à possibilidade de implantar estratégias no intuito de fazer valer o papel-função da manutenção.

Conforme Drucker (apud MUSSAK, 2007, p. 106):

[...] as organizações têm objetivos a cumprir. As empresas não existem, portanto, independentes das finalidades para as quais foram criadas e quanto mais claras forem para todo mundo, melhor. [...] os líderes são os responsáveis pela criação e pela aplicação da estratégia para que esses objetivos sejam atingidos. E, claro, que tal estratégia tem de levar em consideração também os recursos disponíveis para alcançar essas metas.

O cenário atual da manutenção é a grande provocação ao gestor, tendo que ter uma visão sistêmica do negócio, aos novos paradigmas e conceitos que levarão a grandes inovações. É de vital importância que o gestor de manutenção seja aberto a modificações e que saiba liderar estes novos desafios na busca de recursos necessários, para obter melhor disponibilidade mecânica e alcançar o sucesso para a empresa e consequentemente para toda sua equipe.

2.5 A BUSCA DA DISPONIBILIDADE MECÂNICA NA COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA

A disponibilidade mecânica pode ser definida como a percentagem do tempo de serviço programado em que a máquina está mecanicamente apta a

realizar trabalho produtivo, desconsiderando-se, portanto, o tempo em que a máquina está em conserto ou em manutenção. Pode-se obter o resultado pela fórmula: $HT - HM / HT \times 100$, sendo: HT= Horas totais do equipamento e HM = Horas em manutenção.

O exclusivo produto que a operação almeja adquirir da manutenção e de quem esta gerenciando chama-se maior disponibilidade confiável ao menor custo (KARDEC e LAFRAIA, 2002). Quanto maior essa disponibilidade menor será a demanda de serviços, ou seja, uma manutenção eficaz tem a possibilidade de agir com confiabilidade sobre determinado item; pois a disponibilidade assegura ao equipamento em questão agilidade da manutenção de forma a preservar sua função e dar continuidade ao processo.

Então, cada vez mais as empresas buscam essa disponibilidade mecânica, que atenda a operação e a influência da ação da manutenção nas máquinas é determinante na geração de resultados satisfatórios; sendo assim, a manutenção necessita de profissional capacitado para tal. A formação contínua que envolve treinamento, aperfeiçoamento, palestras e troca de conhecimentos, é de suma importância para a preparação de pessoal que oportuniza o desenvolvimento da equipe e o sucesso da empresa.

Segundo Coonradt (2008, p. 42):

As pessoas são motivadas por necessidades e desejos. A empresa que compreende as necessidades e os desejos dos colaboradores e consegue influenciá-los obtém mais oportunidade.

Assim, vale conceituar que disponibilidade mecânica é a junção de todas as ações do pessoal envolvido e comprometido com o processo, dedicados a manter uma manutenção de qualidade com técnicas apropriadas que permite dispor o equipamento para operação, sempre, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado.

A disponibilidade mecânica é essencial para a empresa; estruturada com uma associação de pessoas envolvidas numa atividade com objetivos determinados e, assim, caberá à gestão da manutenção a busca de estratégias e metodologias que garantirão um melhor desempenho com conhecimentos e informações concisas, procurando sempre ter um plano de fundo, para concretização de ideias e objetivos precisamente definidos. Tendo como uma de suas finalidades a provocação de

mudança no comportamento das pessoas, conseqüentemente melhoria do seu desempenho profissional.

De acordo com Kardec e Nascif (1999, p. 122):

A evolução dessa garantia de disponibilidade, ou redução da demanda de serviços, será tanto maior quanto mais sistêmica for a forma de trabalho adotada pela manutenção, [...]

Os autores dizem que a disponibilidade mecânica com certeza tem a possibilidade de beneficiar o trabalho da manutenção, com atitudes necessárias ao melhoramento da produtividade da empresa. Atuando de forma competente no motivo principal do problema e tomar providências determinantes para evitar a sua repetição.

De acordo com Kardec e Lafraia (2002, p. 72):

Se não houver um processo de integração entre a operação, a manutenção e a engenharia, estas atividades funcionarão de maneira fragmentada, causando baixa confiabilidade e disponibilidade e altos custos de manutenção, [...]

A melhor disponibilidade mecânica está relacionada à qualidade das atividades de operação, tendo o profissional da área conhecimentos técnicos específicos que possibilite detectar falhas, prevenindo as máquinas de uma suposta parada, procurando sempre facilitar a atividade da manutenção.

Percebe-se que a manutenção desejada pelas empresas baseia-se na conexão de um trabalho em equipe, capaz de solucionar os problemas que ocorrem no dia a dia com precisão; sem comprometer a operação em longo prazo e ainda utilizar a “super – visão” e observar problemas futuros com a finalidade de montar estratégias que facilitará a recuperação da máquina sem afetar a operação e, por conseguinte contribuindo para o sucesso organizacional como um todo.

Assim, a disponibilidade mecânica vem também no intuito de melhorar o desempenho e o interesse dos funcionários e possível crescimento da empresa. Para tanto, faz-se necessário, sempre, a atualização de conhecimentos do pessoal da área de manutenção para atender novas demandas, com treinamentos, aperfeiçoamentos, capacitação e novas técnicas de manutenção, esse é o perfil do profissional que obterá sucesso juntamente com a empresa.

2.6 COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA

A colheita florestal, como se sabe, é composta pelas seguintes atividades: derrubada, desgalhamento, tratamento ou toragem, destopo, extração, descascamento, carregamento e descarregamento. Essas atividades nos dias atuais, em muitas empresas, são efetuadas com equipamentos mecanizados que necessitam de manutenção disponível. A colheita destaca-se como a fase mais importante do ponto de vista técnico-econômico (MACHADO, 2002).

Assim, a colheita florestal pode ser definida como um conjunto de operações efetuadas no maciço florestal, que envolvem desde a preparação e a extração da madeira até o local de transporte, mediante uso de técnicas e de padrões estabelecidos, com a finalidade de transformar essa mesma madeira em produto final. Dentro deste setor, uma das atividades consideradas mais importante é a colheita florestal, visto ser a mais onerosa em termos de custo de produção (FREITAS, 2005).

A demarcação dos identificadores de mecanização nas diferentes etapas do sistema de colheita de madeira se faz com a elaboração de relações de custo-benefício entre os diversos tipos de equipamentos e sistemas. Sendo que, as principais fontes de apreciação para a elaboração da relação custo-benefício são: condições climáticas, produtividade, eficiência, custo por unidade volumétrica de madeira em atividades equivalentes, disponibilidade mecânica, assistência técnica, disponibilidade de peças, impacto ambiental e danos à floresta remanescente, treinamento e segurança.

De acordo com Santos (2001, p. 99):

A crescente mecanização das operações de colheita florestal traz as vantagens do aumento de eficiência e redução dos custos, porém também traz as desvantagens inerentes ao processo:

Até cerca de 40% dos custos de colheita é composto por custos de manutenção: mão de obra e peças.

A racionalização e o aumento da produtividade das atividades florestais se deram em maior escala após o surgimento de novas máquinas, principalmente na extração, por apresentar dificuldades naturais bastante grandes e envolvimento de altos custos (SOUZA, 1978).

Percebe-se, que a mecanização florestal tem como principal objetivo centrar na obtenção do menor custo de produção no processo de colheita florestal. Sendo que esse processo abrange o corte, a extração e o transporte. Para cada grupo de condições específicas, certamente existe um método e um sistema de colheita mais indicado a serem selecionados para que se proceda à colheita e o beneficiamento da madeira (SILVA et al., 2003).

Observa-se, ainda, que a mecanização florestal embora não seja a única forma de racionalizar os trabalhos florestais, ela tem se destacado muito nos esforços para reduzir custos, substituir mão de obra e possibilitar o trabalho florestal mais aprazível.

Santos (2001, p. 100) explana que para obter uma disponibilidade mecânica com qualidade na colheita de madeira é necessário:

- Investir pesadamente em treinamento de operação e manutenção.
- Desenvolver a excelência em operação.
- Manter a excelência em manutenção.
- Manter um processo contínuo de adequação dos equipamentos ao nosso contexto operacional.

A disponibilidade mecânica na colheita florestal obtida com qualidade e comprometimento das equipes de logística, operação e da manutenção possibilita benefícios lucrativos em prazos relativamente curtos e proporciona a empresa alcançar um lugar de destaque com aumento da produtividade e humanização do trabalho florestal.

Sabe-se, também, a importância dos testes operacionais e das adaptações para as situações de cada empresa como instrumento para melhoria contínua. Seixas (1986) ressalta a necessidade de se conhecer profundamente as atividades desenvolvidas em uma operação florestal, sendo que o levantamento de informações deve servir de base para qualquer interferência que se queira fazer.

Observa-se, diante disto, que a eficácia de um sistema de colheita florestal é altamente dependente do ambiente em que ocorre a operação, ou seja, o relevo, o clima, o solo, bem como, os tipos de máquinas e implementos, qualidade da operação e da manutenção, tamanho das toras, volume e espécies das árvores, são fatores que influenciam significativamente, aumentando ou reduzindo a produtividade.

Os avanços no processo de mecanização deixam a forma “primitiva” de atuar, quando era utilizados machados, serras manuais, motosserras e máquinas adaptadas esse sistema além de baixa produtividade causava grandes números de acidentes pessoais com elevados custos de produção.

Segundo Parise e Malinovski (2002, p. 78):

A globalização nos possibilitou um avanço muito rápido no processo de mecanização da colheita florestal no Brasil. A velocidade que passamos de máquinas de baixa tecnologia e produtividade para máquinas de alta tecnologia e alta produtividade, nos propiciou o aumento da nossa competitividade. [...]

Com a evolução tecnológica proporcionou a inserção de máquinas florestais de alta produtividade como: *Harvester*, *Feller buncher*, *Forwarder* e *Clambunck*, o que possibilitou as empresas produção de madeira em alta escala para atender as suas demandas fabris com menor custo e maior segurança.

Observa-se, que para a colheita florestal ocupar alto grau de produtividade ela necessita de avanços tecnológicos e acompanhamento fundamentado em treinamentos para as equipes de operação e manutenção, permitindo, assim, o desenvolvimento consistente de pessoal e da empresa.

3. METODOLOGIA

Utilizou-se a pesquisa exploratória com procedimento bibliográfico e de pesquisa de campo qualitativa, sendo esta última desenvolvida através de questionário com questões abertas e fechadas no intuito de elucidar ainda mais a questão aqui tratada. Nesta, foram solicitadas informações a cerca do trabalho de manutenção e a necessidade de obter uma disponibilidade mecânica eficaz para o sucesso empresarial.

As questões formuladas foram duas abertas, para que pudesse obter uma comparação das respostas no mesmo assunto de forma ampla por todos os profissionais e nove questões fechadas possuindo cinco alternativas de respostas, sendo todas inerentes a atividade, podendo o profissional responder a todas ou somente uma que ele entender ser mais relevante, nas questões que tiveram mais de uma alternativa respondida foi destacado pelo participante a de maior relevância no seu entendimento, que será evidenciada no quadro apresentado no decorrer do trabalho.

Esta pesquisa foi realizada com 10 profissionais, sendo um universo de todos os profissionais especialistas neste tipo de manutenção na região (gerente, engenheiros, coordenadores e supervisores) de 50% das empresas de manutenção em equipamentos florestais existentes no extremo sul da Bahia, com o objetivo de revelar a importância de obter a melhor disponibilidade mecânica e assim, possibilitar ainda mais o desenvolvimento da organização e consequentemente do pessoal da área entre outras que forem pertinentes.

Para ter maior sustentação nas respostas, foi solicitado somente a profissionais que são conhecedores da atividade e possuem larga experiência e já utilizaram várias formas de atuação na manutenção buscando obter a melhor disponibilidade mecânica na colheita florestal mecanizada.

As questões da pesquisa de campo estão apresentadas no apêndice deste trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS FLORESTAIS NA COLHEITA MECANIZADA: A BUSCA PARA OBTER A MELHOR DISPONIBILIDADE MECÂNICA

Nas questões abertas, foi destacado pelos profissionais que em relação à obtenção da melhor disponibilidade mecânica das máquinas florestais na colheita mecanizada provém da responsabilidade e comprometimento do operador juntamente com uma equipe de técnicos de manutenção capacitados, tendo ações conjugada, como um processo de melhoria contínua.

Ainda, na comparação dos fatores de insucesso e sucesso na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada, citado por eles, é considerado como insucesso a equipe desmotivada e desqualificada, tanto na operação quanto na manutenção e conseqüentemente o maior fator de sucesso é o inverso das razões acima. É comentado ainda, que processos e rotinas são indispensáveis para o êxito da manutenção, com disponibilidade mecânica a custo aceitáveis e atingindo as metas do cliente. Vale ressaltar que tais metas devem ser factíveis para maior motivação da equipe.

Goleman (1999, p. 285) explana que:

[...] Aqueles que tentam fazer mudanças num ritmo alucinado estão caminhando para o fracasso. Dividir as metas em passos menores cria desafios mais fáceis e leva ao êxito.

As pessoas ficam animadas com pequenos êxitos frequentes, e desse modo permanecem motivadas e engajadas, impelidas pela sensação crescente de ser eficaz. [...]

Assim, a partir dos dados coletados sobre obter a melhor disponibilidade mecânica pode-se observar que as empresas que possuem máquinas florestais na colheita mecanizada procuram uma manutenção que possibilite elevar o desempenho empresarial, sendo que essa disponibilidade agregará o sucesso da organização, bem como do pessoal ligado diretamente à manutenção.

Ao analisar a questão que trata sobre a importância da capacitação de pessoas para atuar na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada, constatou-se nas respostas, que é necessário que a equipe de manutenção

desenvolva habilidades para diagnosticar falhas no menor tempo possível com a utilização de ferramentas de trabalho de forma correta, execução da manutenção de forma pró – ativa realização das tarefas com segurança, qualidade e respeito ao meio ambiente. Sendo ressaltada a importância da análise de causas das falhas, evitando retrabalhos e custos desnecessários.

Segundo Kardec e Nascif (1999, p. 91):

Boas práticas de manutenção não serão alcançadas se não houver investimento nas pessoas. É fundamental que as pessoas sejam treinadas em vários níveis, e haja um programa de reciclagem à medida que melhorias nos processos ou introdução de novos métodos e/ou instrumentos sejam incorporadas.

Acrescenta-se também, que as vantagens na implantação do operador mantenedor na colheita mecanizada podem ser destacadas com a responsabilidade do operante na realização de inspeções, limpeza e pequenas intervenções. Ele ainda deve auxiliar a equipe de manutenção quando necessário, havendo maior integração da operação com a manutenção e possibilita, dessa forma, à máquina maior disponibilidade mecânica; sendo executada pelo operador a manutenção básica evitando que o técnico de manutenção se desloque até o equipamento para solucionar problemas simples. Destacam que agindo assim, a operação se torna a primeira linha de defesa contra as falhas.

Conforme Kardec e Nascif (1999, p. 194):

Comparando com as funções da área médica no Brasil, o operador seria para o equipamento um enfermeiro, que presta os primeiros socorros, e é capaz de tomar providências para evitar problemas maiores ao paciente. O homem de Manutenção seria o médico capaz de fazer intervenções de vulto para restaurar a saúde do paciente.

A diferença das empresas de sucesso na atividade de colheita florestal mecanizada que envolve operação e manutenção se sobressai das demais por manter uma estrutura de apoio compatível com o número de equipamentos, os profissionais em formação contínua que envolve treinamento, aperfeiçoamento, novas técnicas, palestras, trabalho em equipe, interação do pessoal de operação, manutenção e outros participantes no processo como logística. Eles, ainda, entendem que a execução das atividades de manutenção e operação tem que seguir os procedimentos e instruções de trabalho. Nesse sentido destacam-se a gestão de pessoas como primordial no processo mantendo o PDCA (Planejar,

Desenvolver, Checar, Agir) e obter custos compatíveis conforme as metas planejadas.

Segundo Fischer (2002, p. 18):

[...] as organizações dependem de uma atuação estruturada sobre o comportamento humano e das características básicas dessa ação. [...] tal ação é determinada por fatores internos e externos à própria organização, sendo razoável supor que, para diferentes contextos históricos ou setoriais, encontram-se diferentes modalidades de gestão. O que diferencia um modelo de outro são as características de seus elementos, [...] que por sua vez determinam a forma de operação.

A continuação das questões no que tange o sistema de logística de peças para atender as demandas de campo na atividade de manutenção é destacado pelos profissionais como de vital importância à interação das equipes de manutenção e logística, objetivando não deixar a máquina indisponível para a operação por falta de recursos, é necessário possuir sistema que permite agilidade no processo de reposição das peças, controle de qualidade dos itens recuperáveis para evitar que peças defeituosas cheguem ao campo, dispor de almoxarifado de campo com as peças estratégicas de maior rotatividade, agilidade no atendimento e reposição necessária das mesmas.

Kardec e Nascif (1999, p. 122) explanam que:

[...] cabe à manutenção fazer a coordenação dos diversos subsistemas fornecedores, aí incluídos a engenharia, o suprimento de materiais, entre outros, de modo que o Cliente interno principal, que é a operação, tenha a instalação de acordo com as necessidades da organização para atingir suas metas empresariais. A integração destes subsistemas atuando como verdadeiros times é, com certeza, o fator crítico de sucesso mais importante de uma empresa.

Pergunta-se ainda, quais recursos são importantes para a equipe de manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada. A esta questão os profissionais destacam a importância do gestor direto (supervisor) possuir conhecimento de manutenção e liderança de equipes. Enfatiza também a importância da estrutura de apoio (caminhões pipas, comboio, *munck*, veículos e ferramental adequado), treinamentos específicos, peças disponíveis e em conformidade, manuais, catálogos, instruções de trabalho e procedimentos definidos.

Segundo Palady (1997, p. 97):

[...] Uma equipe deve começar corrigindo os problemas mais importantes utilizando os recursos disponíveis e então, quando isso for feito, pode atacar os próximos problemas identificados na escala de importância, podendo até corrigir tudo.

Ao analisar a questão que trata quais os tipos de manutenção devem ser utilizados nas máquinas florestais de colheita mecanizada, eles ressaltam a engenharia de manutenção, porém as demais como: manutenção corretiva e manutenção corretiva programada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção produtiva total, são importantes também e devem ser aplicadas de acordo com a necessidade.

Para Kardec e Nascif (1999, p. 32):

Várias ferramentas disponíveis e adotadas hoje em dia têm no nome a palavra Manutenção. É importante observar que essas não são novos tipos de manutenção, mas ferramentas que permitem a aplicação dos [...] tipos principais de manutenção [...]

Na análise da questão que se refere quais indicadores deverão ser utilizados na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada, constatou-se nas respostas que o percentual de manutenção proativa realizada é um dos indicadores fundamentais na manutenção; não podendo deixar de lado o MTBF (tempo médio entre falha) e MTTR (tempo médio de reparo), disponibilidade mecânica, tempo e motivo dos impedimentos na realização da manutenção, consumo de peças, óleos e lubrificantes.

Embora seja considerado pelos profissionais que o indicador “percentual de manutenção proativa” se destaque, esse e os outros indicadores de manutenção no resultado final irão fortalecer o indicador disponibilidade mecânica, que deve ser obtido considerando os custos para alcançá-la.

Conforme Kardec e Lafraia (2002, p. 13):

Ao longo do processo, é fundamental um acompanhamento periódico do bloco de indicadores com objetivo de verificar se os resultados parciais alcançados estão compatíveis com as metas e os prazos estabelecidos.

Acrescenta-se também, que a importância da análise de falhas na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada é a eliminação ou redução das falhas que podem causar danos de maior gravidade, redução de custo de manutenção, maior segurança para o operador e/ou profissional de manutenção.

Destacam ainda, estes profissionais, a possibilidade de evitar as paradas não programadas.

Conforme Kardec e Lafraia (2002, p.70):

As empresas que não dão atenção suficiente para os relatórios de falhas e análises da causa básica (análise sistêmica) geram programas de manutenção que trabalham com síndrome “operação/falha/conserto”.

Pergunta-se ainda, qual a importância da utilização do plano de manutenção conforme o modelo de máquina. A esta questão, os profissionais destacaram a obtenção de melhor MTBF, maior disponibilidade com menor custo, direcionamento da equipe de manutenção na realização das tarefas, melhor confiabilidade, evitar as falhas prematuras e facilitar a ação da equipe de manutenção, atuando de forma planejada.

Para Kardec e Nascif (1999, p. 66):

O planejamento dos serviços é uma etapa importantíssima, independente do tamanho e complexidade do serviço. Pode ser feito em um tempo muito curto (quando existe padrão definido pela própria repetição de serviços rotineiros, ou demandar meses de trabalho de uma equipe – planejamento de uma parada ou *revamp* de unidade).

Percebe-se, que a disponibilidade mecânica tem como finalidade beneficiar a operação, pois essa terá o equipamento em condições de produzir de acordo com as demandas existentes. Ela ainda tem a possibilidade de reduzir custos, diminuir o número de acidentes e aumentar a motivação das equipes envolvidas no processo.

Assim, essa disponibilidade com equipamentos adequados, equipes devidamente preparadas e atualizadas, farão a diferença para o sucesso da organização. Mediante a investigação feita com os profissionais das empresas de manutenção em equipamentos florestais existentes no extremo sul da Bahia, mostra a necessidade dessa disponibilidade mecânica nas máquinas tornando, assim, um diferencial competitivo ao seu posicionamento estratégico no mundo empresarial.

Conforme Kardec e Lafraia (2002, p. 31): “[...] O produto do trabalho da manutenção é a Disponibilidade e, à medida que ela cresce, diminui a Demanda de Serviços. [...]”

A manutenção de qualidade é uma necessidade para as empresas como vantagem competitiva, sendo que as organizações por sua vez se encontram num

processo acelerado, assim há a necessidade de uma disponibilidade mecânica em máquinas florestais na colheita mecanizada e profissionais capacitados para atender a essa demanda.

4.2. QUADROS E GRÁFICOS DOS ITENS DE MAIOR RELEVÂNCIA NA PESQUISA DE CAMPO

Na pesquisa de campo foi observado que os profissionais sinalizaram mais de um item de cada questão fechada, sendo destacado por eles um de maior relevância, para obter melhor disponibilidade mecânica na colheita florestal mecanizada.

Os itens destacados pelos profissionais em cada questão, a quantidade de profissionais participantes e a percentagem de profissionais que destacaram o mesmo item como relevante, pode-se ver nas representações a seguir.

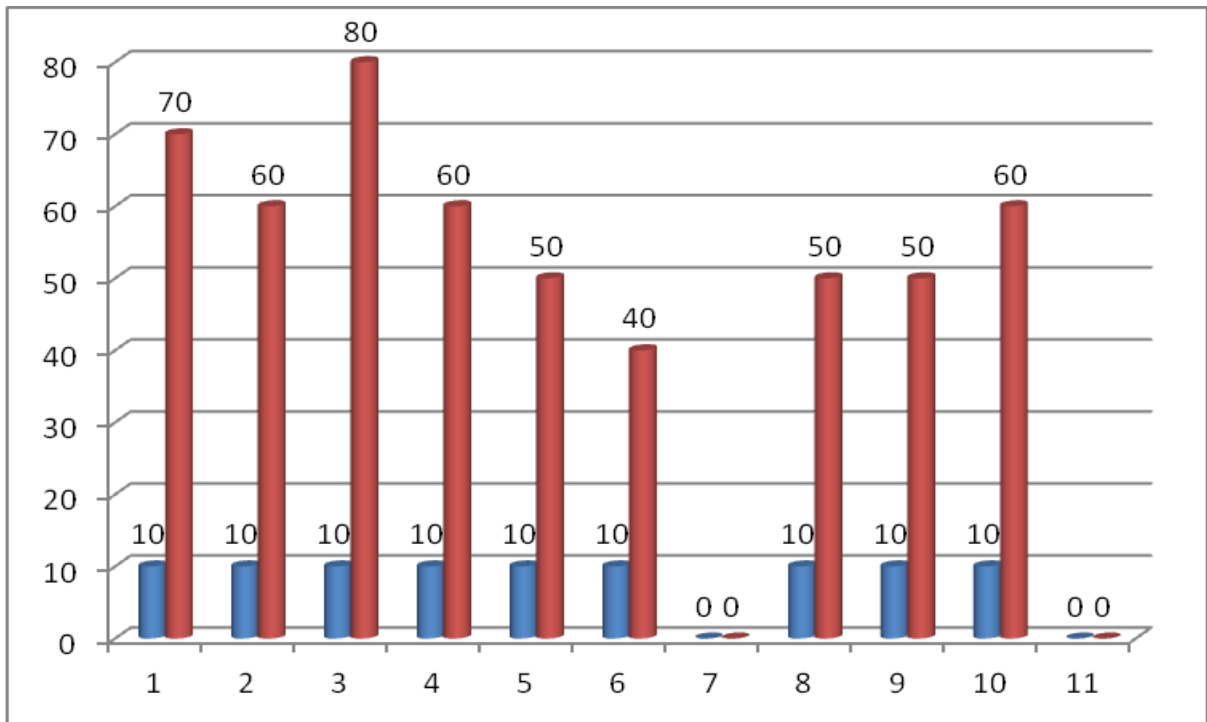
Quadro 1 – RESPOSTA DOS PROFISSIONAIS A PESQUISA DE CAMPO IDENTIFICANDO OS ITENS DE MAIOR RELEVÂNCIA.

Questões Fechadas	Item destacado pelos profissionais nas questões apresentadas	Nº de profissionais participantes	Profissionais que consideram como item relevante (%)
1	Analisar causas das falhas evitando retrabalhos e custos desnecessários.	10	70
2	A operação se torna a primeira linha de defesa contra as falhas.	10	60
3	Gestão de pessoas, processos e custos compatíveis conforme as metas planejadas. Mantendo o PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir).	10	80

4	Interação das equipes de manutenção e logística, objetivando não deixar a máquina indisponível para a operação por falta de recursos.	10	60
5	Gestor com conhecimento de manutenção e liderança de equipes.	10	50
6	Engenharia de manutenção.	10	40
8	Percentual de manutenção proativa realizada.	10	50
9	Evitar as paradas não programadas.	10	50
10	Obter melhor MTBF e maior disponibilidade com menor custo.	10	60

Fonte: Pesquisa de campo realizada em 2012.

Gráfico 1 – % DAS RESPOSTAS DOS 10 PROFISSIONAIS IDENTIFICANDO OS ITENS DE MAIOR RELEVÂNCIA NAS QUESTÕES FECHADAS.



Fonte: Pesquisa de campo realizada em 2012.

4.3. MANUTENÇÃO: MELHOR DISPONIBILIDADE MECÂNICA NAS MÁQUINAS DE COLHEITA FLORESTAL MECANIZADA

Para melhor compreensão da necessidade de obter a melhor disponibilidade mecânica nas máquinas de colheita florestal mecanizada é necessário conhecer um pouco de como era ou ainda é feita essa manutenção.

A manutenção de máquinas florestais é uma atividade extremamente delicada, pois ocorrem em ambientes adversos, no meio da floresta, com poeira, chuva, recursos limitados para execução da mesma, o que difere muito da manutenção feita em uma oficina dotada de todos os recursos necessários. Essa atividade normalmente ocorre em todos os dias da semana, em horários diurnos e noturnos, sendo necessário empenho muito maior das equipes para o sucesso das atividades.

Observa-se, que a manutenção de equipamentos florestais por muito tempo ficou renegada, era reativa, em forma de manutenção corretiva quebra – conserta. Essas empresas normalmente de grande expressão, tinham como foco a produção de madeira e deixavam equipamentos reservas para uso pela operação, enquanto consertava o que estava quebrado.

Essa prática de trabalho elevava os custos de produção. Com a entrada de empresas contratadas especialmente para fazer manutenção, houve uma evolução na forma de execução, sendo essas empresas as fabricantes/e ou distribuidoras dos equipamentos e que possuem conhecimento em manutenção; enquanto que a contratante fazia apenas a operação, mas mesmo assim, percebe que os avanços foram muito tímidos por longo período, o que levou empresas de manutenção a saírem do mercado e outras tiveram que se reestruturar para atender as demandas dos clientes.

Kardec e Lafraia explanam que (2002 p. 33):

Esta é uma questão que precisa ser encarada de frente, pois é o fator crítico de sucesso mais importante de uma organização que necessita atingir a excelência empresarial para que possa sobreviver no mercado.

Também ocorreu a terceirização de forma completa, sendo a empresa contratada responsável por todo o processo de operação e manutenção, mas a manutenção continua sendo uma atividade secundária, o que levou as empresas a terem sérias dificuldades para se sustentarem.

Percebe-se, ainda a existência de um número significativo de empresas de manutenção/operação que cometem diversos erros estratégicos, ou melhor, caem em “armadilhas” no modo de gerenciar, não conseguem a evolução desejada e desse modo encontram dificuldades para obter resultados satisfatórios por períodos longos.

Muitas empresas, ou particularmente muitas “manutenções” não têm um programa consistente e abrangente que cubra todas as áreas de ação. Via de regra, ocorre a aplicação de uma ferramenta ou de um programa isolado que, a seguir, é descontinuado para aplicação de outro programa ou ferramenta.

Com relação à ausência de uma manutenção de qualidade, segundo Lins e Tamura (2006, p. 41), “[...] as soluções dadas às situações de emergência são mais caras, geram perda de produção e conseqüentemente lucro cessante [...]”

Esse é o tipo de gestão que ocorre por surtos, não produz melhoria nos resultados de modo sistemático e permanente. A disciplina no cumprimento das ações e a perseverança na aplicação de programa consistente são dois requisitos básicos para que, ao final de um período de desenvolvimento, os resultados apresentem melhoria substancial.

Segundo Goleman (1999, p. 206):

Quando as pessoas deixam de ter um bom desempenho, a tarefa do líder consiste em fazer comentários úteis, em vez de deixar o momento – e a falha – passarem despercebidos. Além disso, quando alguém tem um desempenho ruim de modo sistemático, apesar de todas as tentativas, por meio de comentários úteis e de desenvolvimento pessoal, a falha tem de ser enfrentada de forma direta e aberta.

Este é o perfil de gestão desejado e ideal que o mercado busca. Profissional capaz, de intervir na empresa com um querer próprio que leva o desenvolvimento pessoal, com ética, visão crítica, audacioso, seguro, ousado, desafiador e com postura assertiva nas tomadas de decisões, em busca de novos cenários que induz a empresa ao sucesso.

Coonradt (2008, p. 30) explana que:

O estabelecimento de metas e o empenho em realizá-las só se tornam verdadeiros quando os objetivos da equipe ou da empresa têm o mesmo valor das metas pessoais – são as situações em que a pessoa diz “minha equipe” ou “minha organização”. [...] Eles têm instintos empreendedores que os ajudam a assegurar o sucesso da empresa porque suas metas pessoais estão entrelaçadas com as dela.

O interesse das organizações por obter mais produtividade requer um gestor com possibilidade de resolver conflitos. O conflito humano sempre existiu e vai existir, ninguém escapa da inexistência do conflito. É necessário saber lidar e administrá-lo, pois conflitos bem resolvidos geram ambientes entusiasmados e produtivos, sucesso e crescimento pessoal.

Pelo dinamismo da área de manutenção esses conflitos poderão se tornar muito mais evidentes, portanto é imprescindível que os processos estejam muito bem estruturados, e os desvios sejam tratados imediatamente, cabe ao gestor agir de forma estratégica criando mecanismos de motivação e integração, focando o

trabalho em equipe, sendo um facilitador na realização das atividades e consequentemente obter a disponibilidade mecânica esperada para a sustentação dos negócios da empresa.

Conforme Parise e Malinovski (2002, p. 108):

O conceito de trabalho em equipe ou time deve ser desenvolvido, buscando o envolvimento dos operadores, mecânicos e supervisores no gerenciamento das metas estabelecidas e monitoramento dos resultados obtidos.

A equipe que tem um líder com atitudes, capaz de compreender seus membros e auxiliá-los o máximo possível a seguir um caminho coerente, cresce e amadurece aprendendo a vencer as dificuldades, superando o pessimismo e colocando o otimismo à frente. Sabendo liderar com uma postura assertiva.

O êxito para obter a melhor disponibilidade mecânica nas máquinas de colheita florestal mecanizada se dá também pelo processo de rotina, que é a realização das atividades básicas de manutenção, como, a inspeção detalhada pelo operador, essa sendo a primeira linha de defesa contra as falhas, limpeza e lavagem dos equipamentos, lubrificação e abastecimentos que devem ocorrer diariamente em cada turno de trabalho. E as manutenções estratégicas programadas, podendo ser corretivas e as preventivas baseadas em planos conforme procedimentos; sendo que cada plano tem suas particularidades de verificação e realização de tarefas.

Conforme Kardec e Lafraia (2002, p. 68):

Sucesso no aperfeiçoamento da confiabilidade tem sido experimentado através de soluções propostas em bases regulares como parte do trabalho de rotina. O mecanismo de pende de sólido conhecimento técnico dos executantes, supervisores de manutenção e de um grupo de engenharia de manutenção prontamente disponível para suporte.

Ainda, as manutenções reativas ou corretivas, quando ocorrerem, devem ser tratadas ao menor tempo com a qualidade requerida. Complementando o processo de rotina é atribuição do gestor imediato monitorar a realização das atividades diárias no local e por relatórios, corrigir os desvios ocorridos, sempre, focando o aprimoramento da equipe na obtenção da melhor disponibilidade mecânica.

Nesse seguimento, as máquinas são substituídas em intervalos previamente definidos, novas versões de equipamentos sempre trazem novidades

de modernização, bem como novos profissionais são inseridos na atividade. Assim, é imprescindível a capacitação da equipe para conhecer essas alterações ocorridas e as novas técnicas de manutenções necessárias a serem executadas. O processo de capacitação deve acontecer de forma sistemática e específica, pois, a cada período de vida útil das máquinas, falhas irão surgir nos componentes e a equipe de manutenção deverá estar preparada para intervir preferencialmente de maneira proativa, assim, obtendo a melhor disponibilidade mecânica.

A capacitação deve se estender a todos os envolvidos no processo, específico as suas atribuições/função, programador de manutenção, lavador, operador, lubrificador, mecânico, supervisor, entre outros. É fato que a equipe de manutenção demandará maior carga horária de treinamento, que deve partir do básico, como o uso da ferramenta correta, a fim de facilitar a realização da atividade com qualidade, segurança e proteção ao meio ambiente; desenvolver habilidades para diagnosticar as falhas ao menor tempo, sendo importante o entendimento na preparação da equipe, que além da correção da falha é necessário uma análise preliminar do motivo que levou a ocorrência, com objetivo de evitar a repetição da falha, que evitará gerar retrabalho e custos maiores. Essas ações são primordiais para o sucesso na obtenção da disponibilidade mecânica esperada.

Conforme Parise e Malinovski (2002, p. 108):

O processo de mecanização da colheita florestal, tão dependente do sistema Homem-Máquina trará benefícios somente quando os fatores importantes na obtenção da eficiência do processo de mecanização, *Máquina – Organização de Suporte a Operação – Pessoal Competente*, estejam equacionados.

O fator determinante nesta equação é, e sempre continuará sendo o homem.

Desta maneira todas as prioridades devem ser relacionadas com a capacitação e treinamento de todos os envolvidos no processo.

Para executar as atividades com qualidade, a equipe de manutenção também demanda de recursos físicos, que vão desde ferramentas básicas diárias dispostas em caixas individualmente até ferramentas de precisão que devido ao custo elevado são disponíveis para uso coletivo, sendo ainda importante ter a disposição os catálogos de peças, manuais do fabricante, ordens de serviços das manutenções programadas, planos de manutenções preventivas, procedimentos operacionais e instruções de trabalho. Outros recursos necessários são os

caminhões pipa para lavar periodicamente os equipamentos, caminhão comboio para abastecer, lubrificar e executar as revisões de lubrificações periódicas, carros de apoio equipados com rádios de comunicação para transportar os profissionais e materiais.

Conforme Parise e Malinovski (2002, p. 101):

O processo de mecanização da colheita florestal não terá sucesso se somente substituindo as máquinas de baixa tecnologia e produtividade por máquinas de alta tecnologia e produtividade. Tem-se que mudar o ambiente onde serão colocadas as novas máquinas.

A atividade de manutenção na colheita florestal mecanizada demanda de muitas peças para atender uma frente de trabalho que possua escala sustentável, logo, é importante que o sistema de logística de peças esteja alinhado com as necessidades, é necessário ter almoxarifado de campo com as peças de maior rotatividade, possuir um controle de consumo e reposição eficaz, controle de qualidade das peças recuperadas, evitando que peças defeituosas cheguem ao campo causando retrabalho e perdas, velocidade para atender necessidade das peças quando necessário que não estão disponíveis no almoxarifado de campo e interação com a equipe de manutenção para atendimento de qualidade, tendo como objetivo comum não deixar a máquina indisponível para a operação por falta de recursos.

Conforme Parise e Malinovski (2002, p. 104):

Todo planejamento deve ser realizado, supondo-se que a máquina está quebrada na área de colheita de maior distância e difícil acesso. Esta regra baseia no princípio básico que quando uma máquina para sua operação no campo, toda estrutura da empresa é posta a prova.

Para obter maior disponibilidade mecânica na operação de colheita florestal mecanizada, um fator muito importante é o operador atuar de forma ativa na conservação da máquina que ele opera, realizando as inspeções rotineiras, fazendo a limpeza interna da cabine e material rodante e executando pequenas intervenções, como, reaperto e apoio aos técnicos de manutenção. Essas ações darão maior senso de responsabilidade na operação e maior integração com a equipe manutenção.

Kardec e Lafraia (2002, p. 73):

[...] os homens da operação, sempre presentes, podem ser a primeira linha de defesa contra as falhas de equipamentos, essas empresas têm proporcionado treinamento e motivação para aumentar a tomada de consciências dos operadores sobre as dificuldades dos equipamentos [...]

Quanto aos tipos de manutenção adotados na colheita florestal mecanizada, os mais conhecidos e aplicados são a corretiva e preventiva com ênfase para a primeira, e em poucas empresas de forma inconsistente a TPM (manutenção produtiva total), onde o operador auxilia a equipe de manutenção. Para ter maior competitividade é notório que somente nesse caminho não basta, é necessário focar nas manutenções preventivas, corretivas programadas e preditivas (análise de óleos), tendo a engenharia de manutenção papel determinante na interação com a equipe de manutenção que dará toda a sustentação do negócio, na elaboração e modificações dos planos de manutenção, desenvolver estudos de análise de causas, visando eliminar ou reduzir as falhas que podem causar danos de maior gravidade e eliminar as possibilidades de falhas múltiplas.

A manutenção não planejada, na colheita florestal mecanizada é um problema ainda maior devido redução dos recursos, normalmente leva-se muito mais tempo para solucionar um determinado problema em relação quando devidamente programado.

Kardec e Nascif (1999, p. 20):

É importante distinguir bem as consequências da Manutenção Corretiva Planejada da Não Planejada. Enquanto na Planejada a perda de produção é reduzida ou mesmo eliminada, além do que o tempo de reparo e o custo são minimizados, na Manutenção Não Planejada ocorre justamente o oposto.

Para facilitar a tomada de decisões, é necessário medir. Tendo as metas definidas e factíveis, a equipe da engenharia de manutenção disponibilizará relatórios com indicadores de desempenho, como disponibilidade mecânica, consumos de óleos e peças, MTBF, MTTR (tempo médio dos reparos), percentual de manutenções proativas realizadas, tempo e motivo dos impedimentos na realização das manutenções.

O atendimento dos planos de manutenções preventivas é de grande importância funcionam como direcionadores das equipes de manutenção na realização das tarefas, permitindo atuar de forma planejada, objetivando evitar falhas

prematuras e não programadas, melhorar o MTBF e reduzir custos com melhor disponibilidade mecânica.

Para Kardec e Lafraia (2002, p. 56):

A substituição de componentes do corpo humano só deve ocorrer para a correção de degeneração grave, pois os riscos de intervenções podem ser maiores do que os riscos da degeneração a ser corrigida. Da mesma forma, a manutenção preventiva deve ser aplicada somente a componentes que apresentem desgaste que comprovadamente levem a falha.

As máquinas que operam na colheita florestal mecanizada possuem implementos, como, garras nos *forwarders* e cabeçotes nos *harvesters* que são utilizados de forma severa por todo o período de operação, o que causa desgaste prematuro em alguns componentes, sendo necessário atuar em manutenções proativas a fim de intervir antes da falha e do dano ao componente, evitando a substituição do item antes da vida útil prevista.

Mediante a pesquisa empírica constata-se que a disponibilidade mecânica é determinante para a empresa contribuindo com o desenvolvimento da organização e também o pessoal. É necessário, criar condições positivas para que as pessoas tenham a possibilidade de adquirir novos conhecimentos e aprimorar suas habilidades no intuito de aperfeiçoar o processo na manutenção. Dispor de recursos que atendam as demandas da equipe de manutenção. Funcionário satisfeito e feliz traz mais rendimento e mais qualidade no trabalho. Vale ressaltar também que é preciso que o gestor da área tenha (entre outros) espírito de liderança, orientação para o resultado, comunicação clara/objetiva e assertiva, flexibilidade, criatividade, produtividade e aprendizagem contínua.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manutenção só se tornou necessária em meados do século XX, deixando de ser só aquela atividade simples que cuidava dos equipamentos por meio de limpeza e lubrificação. Com esse avanço a função da manutenção se amplia, e com isso vai “tomando” para si novas possibilidades de aperfeiçoar o trabalho com mais disponibilidade do equipamento, sempre relacionadas às atividades de aprendizagem e de desenvolvimento humano.

O profissional de manutenção deve estar sempre atualizado, capacitado com novas técnicas e sabendo utilizar os recursos necessários disponíveis para melhor ação na sua atividade, atuando de forma proativa a contribuir para obter a melhor disponibilidade mecânica beneficiando o trabalho como um todo.

A disponibilidade mecânica surge com a necessidade e possibilidade de proporcionar um diferencial na qualidade da operação como também da produtividade da empresa, contribuindo para a realização de um trabalho exitoso. Assim, a gestão da manutenção deve proporcionar uma parceria intensa e que esta seja energizadora, por meio de uma postura positiva, educadora e motivadora.

Assim, de acordo com os resultados é possível concluir que as principais práticas de manutenção que contribuem para a melhor disponibilidade mecânica são: treinamento e desenvolvimento das pessoas nos processos, liderança com conhecimento focando a realização de manutenção proativa, recursos físicos disponíveis conforme as demandas, sustentação pela equipe de engenharia por meio de resultados dos relatórios que permitem corrigir os desvios pelas análises de falhas, manter a equipe motivada, informando dos acontecimentos e valorizando as boas práticas.

Constatou-se, ainda, que a disponibilidade mecânica proporciona rendimento positivo tanto à empresa como para o indivíduo. Seu papel sem dúvida só tende a somar e transformar positivamente a organização que em meio a situações conflitantes, cumpre a função de promover melhoria nos equipamentos, ciente de que bons resultados são obtidos de fato, quando há motivação verdadeira, isto é, a valorização das pessoas envolvidas no processo.

Para isso, o gestor precisa ter um perfil que seja capaz de efetivar os trabalhos coletivos, sabendo promover a integração das competências de todos; contribuindo para o crescimento da empresa e despertando em cada profissional, o desejo de atuar de forma comprometida, proativa, tendo foco na disponibilidade mecânica, promovendo o aprimoramento e o sucesso da equipe e consequentemente da organização.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR (Norma Brasileira) 5462**: Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

COONRADT, Charles A. **O jogo do trabalho**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

FERRY, Luc. **REVISTA VOCÊ s/a**. Avance na carreira. 110. ed. São Paulo: Agosto 2007.

FILHO, Erwin Hugo Ressel. “Rendimento da colheita semi-mecanizada e extração de madeira em 1º desbaste de eucalyptus grandis hill ex maiden na Klabin Riocell, em Guaíba/RS”. IM: MACHADO, Carlos Cardoso (coord.). **5º Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal – Anais**. Porto seguro, BA: Editora Eletrônica, 2001.

FISCHER, André Luiz. Um resgate conceitual e histórico dos modelos de gestão de pessoas. IM: FLEURY, Maria Tereza Leme (Coord.). **As pessoas na Organização**. 2. ed. São Paulo: Editora Gente, 2002.

FREITAS, Karla Eunice. **Análise técnica e econômica da colheita florestal mecanizada**. 2005. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

GOLEMAN, Daniel. **Trabalhando com a inteligência emocional**. ed. Rio de Janeiro: Editora Objetiva LTDA., 1999.

KARDEC, Alan; LAFRAIA, João. **Gestão estratégica e confiabilidade**. Qualitymark: ABRAMAN. – Rio de Janeiro, 2002.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark ed., 1999.

KNOTT, Robert M. H. Civil aircraft maintenance and support. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v.5. n.4. p.335-347, 1999.

LINS, Alexandre; TAMURA, Edison. Por trás das máquinas. **REVISTA O PAPEL**, São Paulo, p. 41, jul. 2006.

MACHADO, Carlos Cardoso; LOPES, Eduardo Silva. Planejamento. In: MACHADO, C. C. (Org.). **Colheita Florestal**, Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 468 p. 2002.

MOUBRAY, John. **Manutenção Centrada em confiabilidade (Reliability Centered Maintenance)**. Biddles Ltd., Guilford and King's Lynn, 2000.

MUSSAK, Eugenio. **REVISTA VOCÊ s/a**. Líder completo. 109. Ed. São Paulo: Julho 2007.

PALADY, Paul. **FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos**: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. São Paulo: IMAM, 1997.

PARISE, Dionísio; MALINOVSKI, Jorge Roberto. Análise e reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico da colheita florestal no Brasil. IM: MALINOVSKI, Jorge Roberto (coord.). **XII Seminário de atualização sobre sistemas de colheita de Madeira e transporte florestal – Anais**. Curitiba: GRAFIVEN, 2002.

SANTOS, Gilson Scofield. Manual de equipamentos florestais. IM: MACHADO, Carlos Cardoso (coord.). **5º Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal – Anais**. Porto seguro, BA: Editora Eletrônica, 2001.

SEIXAS, Fernando. Planejamento e estudo de sistema de exploração florestal. IPEF, Piracicaba, v.34, p. 25-30, 1986.

SILVA R. S.; FENNER Paulo Torres; CATANEO A. Desempenho de máquinas florestais de colheita: derrubador-processador *Slingshot* sobre as esteiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 6., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFV; SIF, p. 267-279. 2003.

SOUZA, Amaury Paulo. Um estudo de tempo e produção na exploração de povoamentos jovens de Douglas-Fir com motosserra e skidder. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 2, p. 1-26, 1978.

APÊNDICE

PESQUISA DE CAMPO

A manutenção é a junção de todas as ações técnicas e administrativas, dedicadas a conservar ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar seu papel de forma satisfatória, ela ainda tem a possibilidade de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a aperfeiçoar o processo produtivo, sempre, com, confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado.

Assim, para que eu possa alcançar o objetivo de minha pesquisa monográfica, cujo tema é: Manutenção de Máquinas Florestais na Colheita Mecanizada: A Busca para Obter a Melhor Disponibilidade Mecânica do Curso de Pós Graduação em Gestão Florestal da Universidade Federal do Paraná – necessito da sua colaboração, respondendo o questionário abaixo. Sua resposta será de grande relevância para o trabalho e será mantida em total sigilo.

- 1) Qual a importância da capacitação de pessoas para atuar na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada?
 - a) (☐) Desenvolver habilidades para diagnosticar a falha no menor tempo.
 - b) (☐) Utilizar ferramentas de trabalho de forma correta.
 - c) (☐) Executar manutenção de forma proativa.
 - d) (☐) Realizar as tarefas com segurança, qualidade, respeito ao meio ambiente.
 - e) (☐) Analisar causas das falhas evitando retrabalhos e custos desnecessários.

- 2) Quais as vantagens na implantação do operador mantenedor na colheita florestal mecanizada?
 - a) (☐) Criar maior senso de responsabilidade, realizando as inspeções, limpeza e pequenas intervenções.
 - b) (☐) O operador auxilia a equipe de manutenção quando necessário.

- c) () Maior integração da operação com a manutenção.
- d) () A máquina terá maior disponibilidade mecânica, as manutenções básicas sendo executadas pelo operador evita que o técnico de manutenção se desloque até o equipamento para solucionar problemas simples.
- e) () A operação se torna a primeira linha de defesa contra as falhas.

3) No seu entendimento o que faz diferenciar as empresas de sucesso na atividade de colheita florestal mecanizada (operação e manutenção) das demais.

- a) () Manter uma estrutura de apoio compatível com o número de equipamentos.
- b) () Formação continuada (treinamentos, aperfeiçoamento, novas técnicas, palestras etc.)
- c) () Trabalho em equipe, operação, manutenção e outros participantes no processo como logística.
- d) () Execução das atividades de manutenção e operação conforme procedimentos e instruções de trabalhos.
- e) () Gestão de pessoas, processos e custos compatíveis conforme as metas planejadas. Mantendo o PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir).

4) Como deve ser o sistema de logística de peças para atender as demandas de campo na atividade de manutenção?

- a) () Ter sistema que permite agilidade no processo de reposição das peças.
- b) () Possuir um controle de qualidade dos itens recuperáveis para evitar que peças defeituosas cheguem ao campo.
- c) () Dispor de almoxarifado de campo com as peças estratégicas de maior rotatividade.

- d) () Agilidade no atendimento e reposição das peças necessárias no campo.
 - e) () Interação das equipes de manutenção e logística, objetivando não deixar a máquina indisponível para a operação por falta de recursos.
- 5) Na sua opinião, quais recursos são importantes para a equipe de manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada.
- a) () Estrutura de apoio, (caminhões pipas, comboio, *munck*, veículos e ferramental adequado).
 - b) () Gestor com conhecimento de manutenção e liderança de equipes
 - c) () Treinamentos específicos.
 - d) () Peças disponíveis e em conformidade
 - e) () Manuais, catálogos, Instruções de Trabalho e Procedimentos.
- 6) Quais tipos de manutenção devem ser utilizadas nas máquinas florestais de colheita mecanizada?
- a) () Manutenção Corretiva e Manutenção Corretiva programada
 - b) () Engenharia de Manutenção
 - c) () Manutenção Preventiva
 - d) () Manutenção Preditiva
 - e) () Manutenção Produtiva Total – TPM
- 7) Como obter a melhor disponibilidade mecânica das máquinas florestais na colheita mecanizada?

8) Quais os indicadores deverão ser medidos na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada?

- a) () MTBF (Tempo médio entre falha) e MTTR (Tempo médio de reparo).
- b) () Percentual de manutenção proativas realizadas.
- c) () Disponibilidade mecânica.
- d) () Tempo e motivo dos impedimentos na realização da manutenção.
- e) () Consumo de peças, óleos e lubrificantes.

9) Qual a importância da análise de falhas na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada?

- a) () Eliminar ou reduzir as falhas que podem causar danos de maior gravidade.
- b) () Redução de custos na manutenção.
- c) () Oferecer maior segurança para o operador e/ou profissional de manutenção.
- d) () Eliminar a possibilidade de falhas múltiplas.
- e) () Evitar as paradas não programadas.

10) Qual a importância da utilização do plano de manutenção conforme o modelo de máquina?

- a) () Direcionar a equipe de manutenção na realização das tarefas.
- b) () Melhorar a confiabilidade.
- c) () Evitar falhas prematuras.
- d) () Obter melhor MTBF e maior disponibilidade com menor custo.
- e) () Facilitar a ação da equipe de manutenção, atuando de forma planejada.

- 11) Descreva uma breve análise dos fatores de sucesso e insucessos na manutenção de máquinas florestais na colheita mecanizada.

Obrigado pela cooperação

Valdenir Manoel Nunes Soeiro